Ueber den

Parotidenspeichel des Menschen.

Inaugural-Dissertation

der

medicinischen Facultät zu Giessen

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

vorgelegt

von

Leopold Ordenstein

aus Offstein.

Präses: Herr Professor Dr Eckhard.

1859

Druck der G. D. Brühl'schen Universitäts-Buchdruckerei und lith. Anstalt.

Bei Vorlegung dieser Abhandlung ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Eckhard sowohl für die bereitwillige Unterstützung, die er mir bei Abfassung derselben, als auch für das Wohlwollen, welches er mir während meiner ganzen Studienzeit zu Theil werden liess, hiermit meinen innigen Dank auszusprechen.

Giessen, im November 1859.

Leopold Ordenstein.

Digitized by the Internet Archive
in 2016

https://archive.org/details/b2229725x

§. 1. Methoden, den reinen Parotidenspeichel des Menschen sich in hinlänglicher Menge zu verschaffen.

Die bisherigen genaueren Untersuchungen über Speichel überhaupt sowie über die einzelnen Speichelarten insbesondere sind fast alle an Thieren vorgenommen worden. Die Methode hierbei war, dass man theils durch Unterbinden der Speichelgänge sich das Mundsecret, theils durch Anlegen von Fisteln sich die verschiedenen Speichelsorten rein verschaffte. Bekanntlich ist diese Methode besonders von Bernard, Bidder und Schmidt angewandt worden. Bei Thieren ist dieselbe in hohem Grade anwendbar; höchstens könnte sie auf die Dauer einige Misslichkeiten bieten.

Beim Menschen konnte sie bisher nicht in ausgedehntem Maasse Anwendung finden, so dass auf die Eigenschaften der verschiedenen Speichelarten des letzteren nur durch Analogie geschlossen wurde. Hiervon machen bloss die an Speichelfisteln gewonnenen Erfahrungen eine Ausnahme. Diesem Mangel in der Physiologie theilweise abzuhelfen, empfahl mir Herr Professor Eckhard, eine ausführliche Untersuchung über den reinen Parotidenspeichel des Menschen vorzunehmen. Zunächst kam es darauf an, dieses Secret in hinlänglicher Menge zu jeder beliebigen Zeit rein zu erhalten. Herr Professor Eckhard bedient sich zu diesem Zwecke folgender Methode. Er führt vom Munde aus eine Canüle in den Steno'schen Gang, dessen Ausmündungsstelle bekanntlich dem oberen zweiten Backzahn

gegenüberliegt. Die Einführung selbst hat durchaus keine Schwierigkeiten. Man wählt eine ohngefähr einen mm. dicke Canüle mit Mandrin, führt den letzteren ein, schiebt die Canüle nach und zieht dann den ersteren aus. Dabei ist es anzuempfehlen, den betreffenden Mundwinkel ein wenig nach aussen zu ziehen, wobei sich die kleine Biegung, welche der Gang bei seiner Einmündung macht, mehr grade streckt. Oft kömmt es vor, dass bei einem und demselben Individuum das Lumen der beiden Gänge ein ungleiches ist; man kann dann Canülen von verschiedener Weite wählen. Ferner geschieht es gewöhnlich, dass nach längerem Gebrauch der nämlichen Canüle der Gang sich ausdehnt und jene nicht mehr fest liegen bleibt; man kann dann eine weitere nehmen, hüte sich jedoch davor, Canülen zu wählen, welche den Gang über Gebühr ausdehnen, da hierdurch leicht Reizungen des Ausführungsganges, ja selbst leichte Entzündungen der Parotis entstehen können, wie ich das an mir selbst und noch einem anderen Individuum, das zu meinen Versuchen diente, erfahren habe. Ebenso ist das zu lange Gebrauchen eines und desselben Ganges zu vermeiden, widrigenfalls man Gefahr läuft, denselben Uebeln zu begegnen.

Man kann gegen diese Methode allerdings einwenden, dass sie sich zu quantitativen Bestimmungen wenig eigne, weil, da man die Canüle selbst nicht festbinden kann, man nicht sicher sei, dass aller Speichel durch die Canüle und kein Theil desselben neben ihr abfliesse. Wählt man indess die Canüle jedesmal so dick, dass bei ihrem Einführen sich der Gang hinlänglich ausdehnt, so dass sie durch die Elasticität seiner Wandung wirklich festgehalten wird, so ist nicht einzusehen, wesshalb der Speichel nicht sämmtlich durch die Canüle abfliessen sollte. Allerdings muss man bei quantitativen Bestimmungen aufmerksam verfahren.

Zur Zeit des Druckes dieser Arbeit erfahre ich, dass früher Louis und Malgaigne [1]) versucht haben, diesen Gang behufs chirurgischer

[1]) Malgaigne, Traité d'anatomie chirurgicale, 2ième édition. Tome 1, pag. 783.

Zwecke zu sondiren. Dem ersteren ist es nicht gelungen, eine Sonde vom Munde aus in den Gang einzuführen. Malgaigne dagegen hat mittelst einer Anel'schen Sonde sich in einem Falle von Speichelfistel von der Obliteration des in die Mundhöhle sich inserirenden Stückes überzeugt. — Nach dem Einlegen der Canüle sieht man hinsichtlich des Speichelausflusses bei verschiedenen Personen ein verschiedenes Verhalten, auf das wir später zurückkommen werden. In der Regel ist die Menge Speichel, die eine Parotis ohne Zuhülfenahme besonderer Reize oder der Kaubewegungen absondert, gering, und man muss daher, um bedeutendere Mengen in kürzerer Zeit zu erhalten, zu Mitteln seine Zuflucht nehmen, welche den Ausfluss befördern. Zu diesem Zwecke benetzt man die Mundschleimhaut mit Essig, Zucker und anderen Mitteln, die auf reflectorischem Wege die Speichelsecretion einleiten. Als sehr zweckmässig erwiess sich mir eine Mischung schwachen Essigs und Zuckerwassers, welche man mit einem Pinsel auf die Zunge aufstreicht. Auch die Bewegung der Kiefer nach Art der Kaubewegungen kann als Förderungsmittel benutzt werden. Der Speichel fliesst nach Anwendung dieser Mittel alsbald in rasch aufeinanderfolgenden Tropfen, unter günstigen Umständen sogar, wenigstens Anfangs, in einem continuirlichen Strome aus der Canüle heraus.

Auch kann man die Zunge electrisch reizen, um die Speichelsecretion sich vermehren zu sehen, wobei sich die Spitze als besonders zweckmässig zeigt; doch ist es nicht rathsam, für gewöhnlich dieses Mittel in Anwendung zu ziehen, da bei den nothwendigen Manipulationen in der Mundhöhle die Canüle leicht herausfällt. Am höchsten steht zwar die Secretionsmenge beim Kauen trockener, reizender Speisen, da hier die beiden Momente: Kaubewegung und Reizung auf reflectorischem Wege von der Mundschleimhaut aus sich combiniren; allein die Ausführung hat auf die Dauer manches Unangenehme, weil das zu untersuchende Individuum nicht immer kauen kann und die Canüle bei den ausgiebigen Kieferbewegungen leicht herausfällt.

Häufig beobachtete ich, dass bei der Berührung der Schleimhautpapille,

auf welcher der Stenon'sche Gang sich öffnet, und während des Einführens der Canüle in den Gang selbst, sowie in den ersten Augenblicken nach der Einführung die Speichelsecretion vermehrt erschien. Vielleicht stehen die hier sich verbreitenden Nerven in besonderer reflectorischer Beziehung zu den der Absonderung vorstehenden Nerven in der Drüse.

Um diese Erfahrung sicher zu stellen, zugleich auch, um ein weiteres Mittel für die Beschleunigung der Parotidenabsonderung zu gewinnen, ersann ich mir die folgende Einrichtung, welche erlaubt, jene Stelle bei in den Gang eingelegter Canüle zu jeder beliebigen Zeit zu reizen. Von den beiden Electroden eines Inductionsapparates wurde die eine in Form eines sehr dünnen und biegsamen Drahtes in mehreren Windungen um die Canüle geführt und an letztere mit Ausnahme eines kleinen Stückes, welches in den Gang eingeführt werden sollte, durch Siegellack befestigt die andere mit einer kleinen Metallplatte in Verbindung gebracht, welche zum Aufsetzen auf die Wange bestimmt war. So ging der reizende Strom durch die Canüle, durch die Papille und den Anfang des Stenon'schen Gangs und durch die Wange zur Platte. Diese selbst wurde befeuchtet auf die Wange in nächster Nähe des Mundwinkels applicirt. Ob bei dieser Methode kleine Stromtheile durch die Parotis selbst gegangen sind und diese gereizt haben, kann ich natürlich nicht bestimmen, glaube jedoch nicht daran, da ich die obigen Beschleunigungen unter gleichen Reizbedingungen nicht erhielt, wenn ich die eine Electrode an einer anderen Stelle des Mundes als an dem Gang anbrachte und die andere befeuchtet auf die Parotisgegend aufsetzte.

Die Resultate, die ich auf diese Weise erhielt, sind in folgender Tabelle enthalten:

	Beginn des Versuchs. h. m.	Dauer desselben.	Abgesonderte Menge.
mit Reizung	9 – 27	3 Minuten	50 Tropfen
ohne „	9 – 44	6 „	66 „

	Beginn des Versuchs. h. m.	Dauer desselben.	Abgesonderte Menge.
mit Reizung	9 – 51	3 Minuten	73 Tropfen
ohne „	10 – 12	3 „	24 „
mit „	10 – 16	3 „	76 „
ohne „	11 – 45	4 „	23 „
mit „	11 – 50	4 „	72 „
ohne „	12 – 20	3 „	18 „
mit „	12 – 24	3 „	76 „

Auf gleiche Zeiten reducirt erhalten wir folgende Resultate:

Bedingungen.	Dauer des Versuchs.	Abgesonderte Menge.
mit Reizung	6 Minuten	100 Tropfen
ohne „	6 „	66 „
mit „	6 „	146 „
ohne „	6 „	48 „
mit „	6 „	152 „
ohne „	6 „	35 „
mit „	6 „	108 „
ohne „	6 „	36 „
mit „	6 „	152 „

Häufig beobachtet man, dass während der Reizung selbst ein geringgradiger oder fast gar kein Ausfluss erfolgt, sich aber alsbald mit der Unterbrechung derselben reichlich einstellt, eine Erscheinung, die offenbar durch die Contraction des Ganges selbst oder der Fasern des m. buccinator bedingt ist.

§. 2. Secretionsgrösse der Parotis.

Zuerst frägt es sich, ob man von einer Secretionsgrösse der Parotis sprechen kann und in welchem Sinne. Man überblickt nämlich auf der Stelle, dass diess nur unter ausdrücklich erwähnten, speciellen Voraus-

setzungen geschehen kann; denn nachweislich ist diese Secretion durch einen äusserst veränderlichen Factor, den Nerveneinfluss nämlich, bestimmt. Man kann sich daher allenfalls dahin einigen, unter normaler Secretionsgrösse der Parotis die Menge von Speichel zu verstehen, die in einer gegebenen Zeit unter Wegfall jeglichen Nerveneinflusses abgesondert wird. Der praktischen Bestimmung aber dieser Secretionsgrösse stellen sich zweierlei Hindernisse entgegen:

1. Es ist wegen der Langsamkeit der Absonderung selbst zu einer genaueren Bestimmung der Speichelmenge eine längere Zeit nothwendig, und während derselben können nachweislich nicht alle Nervenerregungen vermieden werden, da durch Bewegungen der Schlingwerkzeuge, der Zunge, ja in geringem Grade der Kiefer selbst auch Erregungen der Speicheldrüsennerven herbeigeführt werden.

2. Wir besitzen keine Gewissheit, dass während des Wegfalls jener Bewegungen, also während der Abwesenheit uns bekannter Nervenreize nicht doch die betreffenden Stellen im Gehirn, wo die Speichelnerven ihren physiologischen Ursprung nehmen, zu verschiedenen Zeiten sehr ungleich functioniren. Nichtsdestoweniger mag es von einigem Interesse sein, die Secretionsgrösse einiger Individuen unter den obigen Bedingungen festzusetzen. Zu diesem Ende theile ich die folgenden Versuche mit. Die abgesonderte Menge wurde in einem Gläschen aufgefangen, auf das ein kleiner, gläserner Trichter aufgesetzt war, um keinen Tropfen neben das Glas fallen zu lassen. Glas, Trichter und Inhalt wurden von Zeit zu Zeit gewogen. Da während des Auffangens immerhin eine kleine Menge verdunstet, so wurden, um grössere Fehlerquellen zu vermeiden, die betreffenden Individuen angehalten, die herabfallenden Tropfen immer auf dieselbe Stelle des Trichters fallen zu lassen, damit die verdunstende Fläche eine möglichst kleine wurde.

Die Resultate der ersten Tabelle wurden an einem 17jährigen, schwach entwickelten, unter ärmlichen Verhältnissen lebenden Individuum gewonnen, dessen Nahrung fast nur aus Vegetabilien bestand.

Die Grössenwerthe, die ich hier fand, sind ganz enorm und werden kaum annäherend weder von Speichelquantitäten derjenigen Personen, die ich späterhin genauer untersuchte, noch von solchen, die ich vorübergehend beobachtete, erreicht. Ich darf demnach nicht unerwähnt lassen, dass dieser Junge in seiner Jugend von einem Wagen überfahren wurde und dabei eine Kopfverletzung erlitt, so dass der Vermuthung Raum gegeben bleiben muss, dass hier Innervationsstörungen bestehen, obgleich der sonstige Gesundheitszustand hierfür keinen Anhaltspunkt bietet.

h. m.	Dauer des Versuchs.	Abgesonderte Menge. Gr.
6 - 5 7 - 5	1 Stunde	14,0
7 - 5 8 - 5	1 „	14,7
8 - 5 9 - 5	1 „	12,7
10 - 37 11 - 37	1 „	12,3
11 - 37 12 - 37	1 „	9,3
2 - 00 3 - 00	1 „	10,3
3 - 00 4 - 00	1 „	9,3

Das Mittel für eine Stunde beträgt demnach 11,8 Gr., ohne jegliche Reizung.

Die folgende rührt von einem 49jährigen, gesunden Arbeiter her, dessen Nahrung mehr eine gemischte war.

h. m.	Dauer des Versuchs.	Abgesonderte Menge. Gr.
7 - 20 8 - 20	1 Stunde	1,86
8 - 00 9 - 00	1 „	1,60

h. m.	Dauer des Versuchs.	Abgesonderte Menge. Gr.
9 10	1 Stunde	1,0
10 11	1 „	0,9
11 12	1 „	0,8
12 1	1 „	1,3
3 – 28 4 – 28	1 „	0,8
4 – 48 5 – 48	1 „	0,8
6 – 3 7 – 3	1 „	0,9

Das Mittel für die Stunde beträgt hier 1,1., ohne jegliche Reizung.

Die dritte Tabelle verdanke ich der Güte eines meiner Herrn Commilitonen, der während der Dauer der Versuche sich fast ausschliesslich von Animalien ernährte:

h.	Dauer des Versuchs.	Abgesonderte Menge. Gr.
8 9	1 Stunde	5,3
9 10	1 „	3,4
10 11	1 „	4,8
11 12	1 „	5,1
12 1	1 „	3,8

Das Mittel für die Stunde beträgt hier 4,5 Gr., ohne jegliche Reizung.

Die letzte Versuchsreihe rührt von einem 18jährigen, kräftigen Burschen her, dessen Nahrung zum grossen Theil eine vegetabilische war.

h. mm.	Dauer des Versuchs.	Abgesonderte Menge. Gr.
7 - 12 8 - 12	1 Stunde	1,3
8 - 12 9 - 12	1 „	0,9
9 - 12 10 - 12	1 „	1,0
11 - 30 12 - 30	1 „	0,9
12 - 30 1 - 30	1 „	1,2
1 - 30 2 - 30	1 „	0,7

Das Mittel für die Stunde beträgt hier 1 Gr., ohne jegliche Reizung.

Aus diesen Tabellen geht hervor, wie schwankend die im obigen Sinne genommene Absonderungsgrösse der Parotis bei den einzelnen Individuen ist und wie dieselbe zu gleicher Zeit in keinem abhängigen Verhältnisse zur Nahrung steht.

§. 3. Physikalische Eigenschaften des Parotidenspeichels.

Die Parotis sondert ein helles, klares, wässeriges, dünnflüssiges Secret ab. Das Mikroskop zeigt uns ausser wenigen Epithelialzellen keine Formelemente.

Reaction: Die bisherigen Angaben über die Reaction des Parotidenspeichels sind von verschiedenen Beobachtern in verschiedener Weise gemacht worden. So sagt Mitscherlich in seinen Untersuchungen über den Parotidenspeichel des Menschen, welche an einer Fistel des Stenons'chen Gangs gewonnen sind: „Der Speichel während des Essens und Trinkens

ist alkalisch, ausser dieser Zeit sauer [1])", und Bidder und Schmidt über die verschiedenen Mundsecrete im Allgemeinen: „Die alkalische Reaction tritt übrigens auch in diesen Flüssigkeiten auf's Entschiedenste hervor; ihre Bedingungen ergeben sich aus der Analyse der Speicheldrüsenproducte beim Hunde [2].)."

Fasse ich meine Erfahrungen über diesen Gegenstand zusammen, so kann ich folgendes mit Bestimmtheit behaupten: *Im normalen Zustande reagirt der Parotidenspeichel stets alkalisch; nur im nüchternen Zustande wird regelmässig eine saure oder neutrale Reaction beobachtet. Die Einnahme von Nahrungsmitteln, deren wir uns für gewöhnlich bedienen, ändert nichts in diesem Verhalten.* Um diese Reaction des Speichels sicher festzustellen, habe ich zwei Reihen von Untersuchungen unternommen. In der ersten Reihe untersuchte ich den Parotidenspeichel bei fünf Individuen im Laufe des Tags mit Ausnahme des nüchternen Zustandes, nachdem sie die verschiedenartigste Nahrung zu sich genommen hatten; niemals erschien eine andere als alkalische Reaction. In der zweiten untersuchte ich eine Anzahl von Individuen im nüchternen Zustande. Im Anfang dieser Beobachtungen erhielt ich kein constantes Resultat. Der Speichel reagirte bald neutral, bald alkalisch, bald sauer. Im weiteren Verlauf entdeckte ich die Umstände, welche die saure Reaction des nüchternen Parotidenspeichels verdecken. Derselben begegnete ich nämlich nicht oder nur selten, sobald der zu Untersuchende vor der Beobachtung sich den Mund mit Wasser ausgespült hatte, sich stark räusperte, viel sprach, überhaupt Bedingungen erfüllte, die ein reichlicheres Austreten des Speichels in die Mundhöhle bewirkten. So gelang es mir bei dem oben zuerst erwähnten Individuum, bei dem die Secretionsmenge eine so hochstehende ist, nur schwierig, diese Thatsache zu constatiren. Dieses deutet an, dass stets nur die *ersten Mengen* des

[1]) Ueber den Speichel des Menschen von C. H. Mitscherlich, Poggendorffs Annalen, Band 27, pag. 344.

[2]) Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel, pag. 6.

nüchternen Speichels sauer sind. So ist es in der That, oft findet man des Morgens nur ein paar Tropfen sauer, während die nachfolgenden sogleich neutral oder alkalisch sind.

Man begreift jetzt auch wohl leicht die Schwierigkeiten, die sich mir bei dem oben erwähnten Knaben entgegenstellten, da ohne besondere Vorsichtsmassregeln bei der so reichlich abgesonderten Menge bis zur Untersuchung sicherlich schon die ersten Tropfen aus dem Gange in die Mundhöhle getreten waren.

Bezüglich der Versuche selbst habe ich noch zu bemerken, dass die Canüle, welche zum Einlegen in den Speichelgang diente, unmittelbar vor jedem Versuche mit destillirtem Wasser ausgewaschen wurde. Hiernach wird es denn auch sehr zweifelhaft, ob die gemeldete saure Reaction wirklich dem Speichel zukommt oder vielmehr einer Säurebildung auf der Schleimhaut des Stenon'schen Gangs zugeschrieben werden muss, eine Annahme, deren Begründung ich darin fand, dass auch die Schleimhaut des Mundes im nüchternen Zustande eine saure Reaction ergiebt, selbst dann, wenn man Abends vorher den Mund sorgfältig mit Wasser und Bürste gereinigt hat.

Die Grösse der Alkalicität des Speichels zu bestimmen, habe ich nicht gewagt. Die Kleinheit und Veränderlichkeit der Grössen, mit welchen man es hier zu thun haben wird und die daraus entspringenden Fehler haben mich vorerst davon abgeschreckt.

Specifisches Gewicht des Parotidenspeichels. Das specifische Gewicht des Parotidenspeichels ist unter den verschiedensten Verhältnissen wenig wandelbar. Entsprechend dieser Erfahrung wird man auch keine grossen Schwankungen in dem festen Rückstand des Speichels unter differenten Verhältnissen erwarten. Ich gebe zum Beweis eine Anzahl von Beispielen, die so gewählt sind, dass sie Speichelsorten repräsentiren, welche unter den verschiedensten Verhältnissen der Nahrung etc. gewonnen sind.

Speichel, genommen von dem zuerst genannten Knaben:

1) bei seiner gewöhnlichen Ernährungsweise:

Specifisches Gewicht.	Fester Rückstand, in 100 Theilen.
1,0037	5,02
1,0043	6,16
1,0039	5,88
1,0038	6,01
1,0041	5,92
1,0039	6,52

2) bei Fleischnahrung:

Specifisches Gewicht.	Fester Rückstand.
1,0039	6,12
1,0034	5,93
1,0041	6,09
1,0038	5,84
1,0034	6,02
1,0037	5,92

Speichel, genommen von dem oben erwähnten Herrn, bei der verschiedensten Ernährungsweise:

Specifisches Gewicht.	Fester Rückstand.
1,0035	5,93
1,0038	6,01
1,0041	5,98
1,0032	5,84
1,0031	5,71

§. 4. Chemische und physiologische Eigenschaften.

Beim Kochen trübt sich der menschliche Parotidenspeichel und verliert diese Trübung nicht auf Zusatz von Salpetersäure. Dieselbe Trübung erzeugen die gewöhnlichen starken Mineralsäuren und starker Alkohol.

Er enthält mithin eine *eiweissartige Materie.* Wie er sich gegen die von Bidder und Schmidt beim Hundeparotidenspeichel angewandten Reagentien verhält, geht aus folgender Tabelle hervor, in welcher ich das Verhalten des menschlichen und des Hundeparotidenspeichels nebeneinander gestellt habe.

Reagens.	Hundeparotidenspeichel.	Menschlicher Parotidenspeichel.
Salpetersäure	keine Trübung	Trübung
Salzsäure	„ „	„
Schwefelsäure	„ „	„
Essigsäure	unverändert	unverändert
Ammoniak	„	„
Eisenchlorid	rothe Färbung	rothe Färbung
Erwärmen	unbedeutendes Sediment.	Trübung

Das menschliche Parotidensecret vermag *in sehr kurzer Zeit Stärkemehl in Zucker umzuwandeln.*

Versetzt man eine Portion gekochten Amylums mit einigen Tropfen Speichel, lässt die Mischung nach gehörigem Umschütteln etwa eine Minute stehen, so erfolgt beim nachherigen Kochen mit Fehling'scher Lösung alsbald ein reicher, ziegelrother Niederschlag, den weder Speichel noch Kleister allein zu erzeugen vermögen.

Die physiologischen Lehrbücher erwähnen diesen Umstand nicht, und ich glaubte daher das Factum neu. Herr Professor Eckhard aber machte mich darauf aufmerksam, dass sich bei Bérard, Cours de Physiologie, Tome 2ième page 403 die folgende Notiz finde: M. Jarjavay m'ayant demandé, si je desirais, qu'on fît quelques expériences sur un individu qu'il traite, et qui est atteint de fistule du conduit de Stenone, je l'ai prié de faire rechercher si la salive recueillie par la fistule convertissait l'empois en dextrine et en glucose. L'expérience a été faite par M. Mialhe et elle ne lui a pas laissé le moindre doute à cet égard. M. Mialhe m'a

affirmé que ce liquide salivaire était doué d'un pouvoir saccharifiant, absolument semblable à celui de la salive mixte de l'homme, et que, comme la salive mixte, il renfermait de la diastase. —

Vielleicht hat man diese Beobachtung nicht für völlig erweisend gehalten, weil in diesem Fall der Parotidenspeichel nicht unter normalen Verhältnissen gewonnen war.

Vergleichen wir mit dem menschlichen Parotidensecret dasjenige des Hundes, so finden wir, dass das letztere, nach den Angaben von Bernard, Bidder und Schmidt jenes Vermögen nicht besitzt.

Kocht man Speichel oder erhitzt ihn nur bis gegen 56—57° R., so verliert er diese Fähigkeit. In gleicher Weise verliert er dieselbe nach Zusatz der gewöhnlichen Mineralsäuren und starken Alkohols, also nach denjenigen Proceduren, welche die eiweissartigen Körper coaguliren.

Setzt man dem gekochten und mit Fehling'scher Lösung vermischten Parotidenspeichel wieder normalen zu, so vermag auch dieses Gemenge das Kupferoxyd nicht mehr zu reduciren. Man könnte sich dadurch zu der Annahme verleitet fühlen, dass der einmal gekochte Speichel auch die Verdauungsfähigkeit des nachher hinzugefügten eliminire. Allein man kann sich leicht überzeugen, dass dem nicht so ist, sondern dass die Fehling'sche Kupferlösung das verdauende Princip vernichtet; denn setzt man einem gekochten Speichel normalen zu, mischt damit Stärkekleister und prüft nach Verlauf von 1—2 Minuten mit der Fehling'schen Lösung auf Zucker, so erhält man einen reichlichen, rothen Niederschlag.

Sehr lange bewahrt der, der atmosphärischen Luft ausgesetzte, Speichel seine verdauende Kraft, so dass mir eine während 8 Tage in einem offenen Gefäss aufbewahrte Quantität nach dieser Zeit mit derselben Raschheit, wie der normale Speichel, eine Reduction des Kupferoxyds ergab.

Um zu untersuchen, ob dem Parotidenspeichel noch etwaige andere Functionen, z. B. eine Einwirkung auf Proteinkörper, zukommen, habe ich noch eine Reihe von Versuchen analog denen, wie sie gewöhnlich mit Magenflüssigkeit angestellt werden, unternommen.

1. Wurde gekochter Leim mit Parotidenspeichel versetzt und das Gemenge in der Brütmaschine längere Zeit einer Temperatur von 30° ausgesetzt, um zu sehen, ob die Gerinnungsfähigkeit des ersteren aufgehoben würde.

2. Wurden Eiweissstückchen theils in reinem Speichel, theils in solchem, welcher mit Salzsäure vermischt war, demselben Verfahren unterworfen. Die Salzsäure war von einer solchen Concentration, wie sie gewöhnlich zu künstlichen Digestionsversuchen benutzt wird. In beiden Fällen war kein Verdauungseffect sichtbar. Die eiweissartige Materie des Speichels hat also in Verbindung mit Säuren nicht dieselben Eigenschaften, wie sie die eiweissartige Materie des Magensaftes in Verbindung mit jenen besitzt.

§. 5. Ueber den Einfluss von Flüssigkeitszufuhr auf die Secretionsmenge der Parotis.

Die Fragen, die uns hier beschäftigen, sind: Welchen Einfluss übt der veränderte Blutdruck auf die Absonderungsmenge der Ohrspeicheldrüse? Wird dieselbe durch Flüssigkeitszufuhr erhöht, durch Entziehung herabgesetzt? Verändert die unter diesen verschiedenen Verhältnissen abgesonderte Flüssigkeit ihre physikalischen Eigenschaften, ihr specifisches Gewicht, ihren festen Rückstand etc.? Beim Beginn dieses Theils meiner Untersuchungen verfuhr ich einfach so, dass ich den Speichel mehrerer meiner Herrn Collegen, sowie den meinigen, vor und nach dem Genuss grösserer Quantitäten Bier auf seine Menge untersuchte. Setzte man momentan nach dem Genuss dieser Flüssigkeit die Canüle ein, so erfolgte für die ersten Secunden ein rascheres Auströpfeln des Speichels, eine Vermehrung, welche sicherlich nicht von der in's Blut übergetretenen Flüssigkeit abhängig war, sondern ganz gewiss ihre Bedingungen in der durch jene Flüssigkeit gesetzten reflectorischen Reizung und in den durch sie veranlassten heftigen Deglutitionsbewegungen fand. Wartete man jedoch mit dem Einsetzen der Canüle

einige Secunden, bis diese die Absonderung begünstigenden Momente vorüber waren, so war kein Effect sichtbar.

Herr Professor Eckhard rieth mir desshalb möglichst grosse Schwankungen zwischen Flüssigkeitsentziehung und Flüssigkeitszufuhr herbeizuführen, um etwa so einen Einfluss des veränderten Blutdrucks zu beobachten. Die näheren Details der darauf hin angestellten Versuchsreihe, sowie das Resultat derselben werden uns aus den untenstehenden Tabellen und den nachfolgenden Betrachtungen ersichtlich werden. Ueber die Versuchsweise selbst sei im Allgemeinen nur folgendes gesagt. Um es zu leichterer Vermeidung etwaiger Fehler mit möglichst grossen Zahlen zu thun zu haben, wurde der schon mehrfach erwähnte Junge gewählt, da dessen Secretionsmenge diejenige aller anderen von mir untersuchten Individuen bei weitem übersteigt. Derselbe wurde unter möglichst gleichen äusseren Bedingungen gehalten, so Bewegungen ziemlich vermieden, das Kauen, Sprechen untersagt etc. und schliesslich wurde derselbe während der ganzen Versuchsdauer, welche etwa 27 Stunden anhielt, auf's genaueste von mir überwacht. Das Resultat der Versuchsreihe ist in folgender Tabelle enthalten:

	Zeit des Einlegens u. Herausnehmens der Canüle. h. mm.	Dauer des Versuchs	Abgesonderte Menge Gr.	Spec. Gew. bei 7,1° R.	Fester Rückstand	Abgesonderte Urinmenge	Nahrung	Besondere Bemerkungen
1.	12–43 1–43	1 Stde	15	1,0030	5,421	45 Cubikcentimeter um 12 h. 8 mm.	Um 12 h. 12 mm. Kartoffeln, Brod und Fleisch gegessen.	
2.	1–43 2–43	1 Stde	12,5	1,0035	5,644			
3.	2–43 3–43	1 Stde	11,1	1,0033	5,172	60 Cubikcentimeter um h. 3.		
4.	3–43 4–43	1 Stde	11,1	1,0032	5,332			

	Zeit des Einlegens u. Herausnehmens der Canüle.	Dauer des Versuchs	Abgesonderte Menge	Spec. Gew. bei 7,1° R.	Fester Rückstand	Abgesonderte Urinmenge	Nahrung	Besondere Bemerkungen.
	h. mm.			Gr.				
5.	4–43 5–43	1 Stde	10,6	1,0032	5,418			
6.	6–57 7–57	1 Stde	13,1	1,0032	5,418		Um 6 h. 15 mm. Brod u. Fleisch gegessen.	
7.	7–57 8–57	1 Stde	12,2	1,0033	5,581	81 Cubikcentimeter um 8 h. 15 mm.		
8.	8–57 10	1 Stde	12,1	1,0034	5,032			Die Canüle war herausgefallen. Unterbrechung: 3 Minuten.
9.	10 11– 9	1 Stde	7,3	1,0033	5,971	39 Cubikcentimeter um 10 h.		Die Canüle war herausgefallen. Unterbrechung: 9 mm.
10.	11 –9 12 –9	1 Stde	8,1	1,0032	5,971			
11.	12– 9 1– 9	1 Stde	8,4	1,0036	5,418			
12.	3–45 4–45	1 Stde	10,6	1,0036	5,418	67 Cubikcentimeter um 3 h.	Um h. 2. etwas Brod gegessen.	
13.	4–45 5–45	1 Stde	9,2	1,0038	6,337			
14.	5–45 6–45	1 Stde	9,0	1,0038	6,337	100 Cubikcentimeter um 6 h 30 mm.		

	Zeit des Einlegens u. Herausnehmens der Canüle	Dauer des Versuchs.	Abgesonderte Menge	Spec. Gew. bei 7,1° R.	Fester Rückstand	Abgesonderte Urinmenge	Nahrung	Besondere Bemerkungen
	h. mm.		Gr.					
15.	6–45 8– 3	1 Stde	14,5	1,0034	5,943			Die Canüle war zweimal herausgefallen. Unterbrechung: 18 mm.
16.	8– 3 9– 3	1 Stde	12,0	1,0035	6,032			
17.	9–24 10–25	1 Stde	11,0	1,0034	6,148		Um 9 h. 15 mm. Fleisch und Brod gegessen.	2 Minuten Unterbrechung.
18.	10–25 11–25	1 Stde	12,0	1,0036	5,806			
19.	11–49 12–59	1 Stde	14,4	1,0037	6,352	108 C. C. um 12 h. 30 mm.	Um 11 h. 45 mm. 500 Cub. C. und um 12 h. 4 mm. 700 C. C. Wasser getrunken.	Durch das Wassertrinken 10 Minuten Unterbrechung.
20.	12–59 2– 4	1 Stde	15	1,0034	6,086	296 C. C. um 1 h. 40 mm.		5 Minuten Unterbrechung.
21.	2– 8 3– 8	1 Stde	12,0	1,0033	6,129	190 C. C. um 2 h. 30 mm. 62 C. C. um 3 h.		

Zergliedern wir nun vorstehende Tabelle und sehen wir zuerst, wie der Bedingung, eine möglichst grosse Differenz zwischen Wasserentziehung und Wasserzufuhr zu bewirken, genügt wurde.

Nach 12 Uhr des Morgens wurde der Versuch begonnen und dem zu Untersuchenden bis zum anderen Morgen 11 h. 45 m., also während einer Dauer von fast 24 Stunden jede Flüssigkeit zum Trinken entzogen; ebenso bekam derselbe während der ganzen Versuchsdauer nur feste Nahrungsmittel zu geniessen, die aus Kartoffeln, Brod und Fleisch bestanden.

Nach Verlauf dieser Zeit wurden plötzlich 1200 C. C. Wasser eingenommen, eine Menge, von der sich annehmen liess, dass durch sie die Secretionsthätigkeit in allen den Drüsen erhöht werden würde, deren Secretion in beobachtbarem Grade von dem Wassergehalt des Blutes abhängig ist.

Welches war nun die Wirkung auf die Absonderungsgrösse der Parotis? Diese blieb unverändert; denn eine Höhe von 14,4 gr., die sie z. B. in den ersten Stunden nach der Einnahme des Wassers erreichte, hatte sie schon des Morgens zwischen 6—7 zur Zeit der fast grössten Wasserarmuth. Wenn auch in den ersten 2 Stunden nach der Flüssigkeitseinnahme die Absonderungsmenge eine etwas grössere ist, als in den letzten zwei der Wasserentziehung, so lässt sich dieser Unterschied sicherlich nicht auf Rechnung der eingenommenen Flüssigkeit setzen, da

1) die Differenz eine sehr geringe ist,

2) dieselben Grössen vorher bei Wasserarmuth zur Beobachtung gekommen sind,

3) sie noch durch andere Momente herbeigeführt sein kann, indem der bei der trockenen Mundschleimhaut durch das kalte Wasser gesetzte Reiz, sowie die vermehrten Deglutitionsbewegungen sicherlich eine Zunahme bedingen müssen,

4) die specifischen Gewichte und festen Rückstände der zwei verschiedenen Speichelsorten keine erhebliche Differenzen zeigen.

Ich will nicht unerwähnt lassen, dass Herr Professor Eckhard an demselben Individuum eine analoge Versuchsreihe während 30stündiger Wasserentziehung und nachheriger Einfuhr von 1300 C. C. Wasser ausgeführt hat, die genau dasselbe Resultat ergab, welches wir demnach so aussprechen können. *Die Secretionsgrösse der Parotis und die Beschaffenheit ihres Secretes ist innerhalb sehr weiter Grenzen unabhängig von dem Wassergehalte des Blutes.*

Eine Erklärung für diese Erscheinungen wird uns, wenn wir die abgesonderte Urinmenge betrachten; denn diese, die während der 26stün-

digen Abstinenz 292 C. C. betrug, erhob sich in den 3 Stunden nach der Flüssigkeitseinnahme zu einer Höhe von 656 C. C. *Es treten demnach nach Flüssigkeitszufuhr andere secretorische Apparate, unter welchen die Nieren die vorzüglichsten, in so energische Thätigkeit, dass ein Effect auf die Parotidensecretion nicht sichtbar wird.*

Alle diese Erfahrungen stimmen mit einer Angabe Ludwigs (Lehrbuch der Physiologie 2. Band. S. 235 und 236.): „Auffallender Weise erleidet dagegen die Zusammensetzung des Speichels keine merkliche Veränderung durch eine beträchtliche Vermehrung der prozentischen Menge des Blutwassers, welche man durch eine Einspritzung von Wasser in den Venen erreicht hat." —

Die obige Tabelle ist noch in der Hinsicht merkwürdig, dass alle während der Nachtstunden angestellten Beobachtungen eine auffallend geringere Speichelmenge ergeben als die zur Tageszeit angestellten. Ich finde darin eine Bestätigung der Annahme, dass während des Schlafs die secretorische Thätigkeit der Speicheldrüsen ruht, da während dieser Zeit keine Schluckbewegungen ausgeführt werden und der Speichel sich also in beträchtlicher Menge im Munde ansammeln müsste, was bekanntlich nicht stattfindet. Da bei diesen Beobachtungen das Hirn an vollkommenem Schlafe gehindert war, so erregte es zwar die Speichelnerven, aber in unvollkommener Weise.